

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

RBE 324 Tenaga Suria Dalam Rekabentuk Bangunan

Masa : (3 jam)

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang tercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan.

1. Anda telah dilantik sebagai Penolong Pengawai Daerah di sebuah daerah luar bandar. Anda mengesyorkan kepada Kementerian Kesihatan mengguna air panas tenaga suria sebagai ganti pemanas air elektrik.

Sediakan suatu cadangan termasuk kaedah kewangan bagi penggunaan sistem air panas tenaga suria untuk hospital kecil 20 katil di daerah anda bagi membuktikan syor anda.

Ikutlah syarat-syarat yang berikut:-

70 litre/hari/pesakit  
Suhu air JKR 24°C  
Suhu air rekabentuk 45°C  
Harga kuasa letrik LLN 27¢/Unit  
Jumlah kos sistem air panas tenaga suria - \$14,000.00  
Jumlah kos pemanas air letrik - \$1,500.00

Anggaplah kecekapan pemanas air letrik 80%.

(1 k.cal. = 3.96 BTU, 1 kW = 0.98 BTU/saat)

( 20 markah )

2. Pilih TIGA istilah yang berikut dan buat satu persamaan untuk tiap-tiapnya.

- (a) Suhu "sol-air".
- (b) Kumpulan udara.
- (c) Bayang sudut mengufuk.
- (d) Bayang sudut tegak.

( 20 markah )

...2/-

3. Tentukan gandaan haba suria melalui dinding bata berongga (ganti-udara) 280 mm tebal, 11 m x 4½ m, berdasarkan syarat-syarat yang ditetapkan seperti berikut:-

Jendela - 30% daripada jumlah luas dinding.

- Dua keping kaca.

Luas kena cahaya matahari 10%

Pancaran suria tepat  $541 \text{ Wm}^{-2}$ .

Pancaran suria resap  $405 \text{ Wm}^{-2}$ .

Sudut tujualor pancaran suria  $75^{\circ}$ .

Suhu udara luar  $35^{\circ}\text{C}$ .

Suhu udara dalam  $25^{\circ}\text{C}$ .

Aliran dinding luar  $12 \text{ Wm}^{-2} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$

Serapan permukaan 0.25

(Jadual Nilai-U untuk binaan bangunan biasa, geraf pancaran  $T_1$  dan jadual penyerapan dan pembalikan untuk permukaan-permukaan dikepilkan.

( 20 markah )

4. (a) Bincangkan kawalan tenaga suria dengan merujuk khas kepada cara-cara untuk mengurangkan perolehan haba menerusi tingkap-tingkap.

- (b) Ramal dan lakarkan keluaran suatu bayang yang dicurahkan oleh sebuah alat peneduh tegak berukuran 0.9 m lebar di atas dinding tegak apabila,

Tinjau suria -  $65^{\circ}$  Utara.

Azimut suria -  $116^{\circ}$  Timur.

Azimut dinding -  $140^{\circ}$  Timur.

( 20 markah )

5. Bincangkan kaedah pengolahan tenaga suria serta prospeknya di Malaysia. Jelaskan jawapan anda dengan menggunakan lakaran-lakaran yang sesuai.

( 20 markah )

6. Sediakan satu cadangan untuk sistem pengering tenaga suria kos rendah untuk petani-petani di sebuah kampung yang tidak ada bekalan elektrik dengan muatan pengeringnya ialah  $1\frac{1}{2}$  Tan.

Nyatakan masalah-masalah yang akan dialami, dan lakarkan sebuah lukisan yang menunjukkan rekabentuk anda termasuk perincian-perincian yang sesuai.

( 20 markah )

7. (a) Terbitkan satu persamaan untuk faktor pemancaran udarakasa bagi pancaran suria terus di dalam keadaan langit cerah pada aras laut.
- (b) Hitungkan keamatan pancaran terus suria keatas sebuah bumbung rata di suatu tempat 3000 m tinggi atas aras laut apabila:-

Udarakasanya 100 zarah debu se  $\text{cm}^3$ .

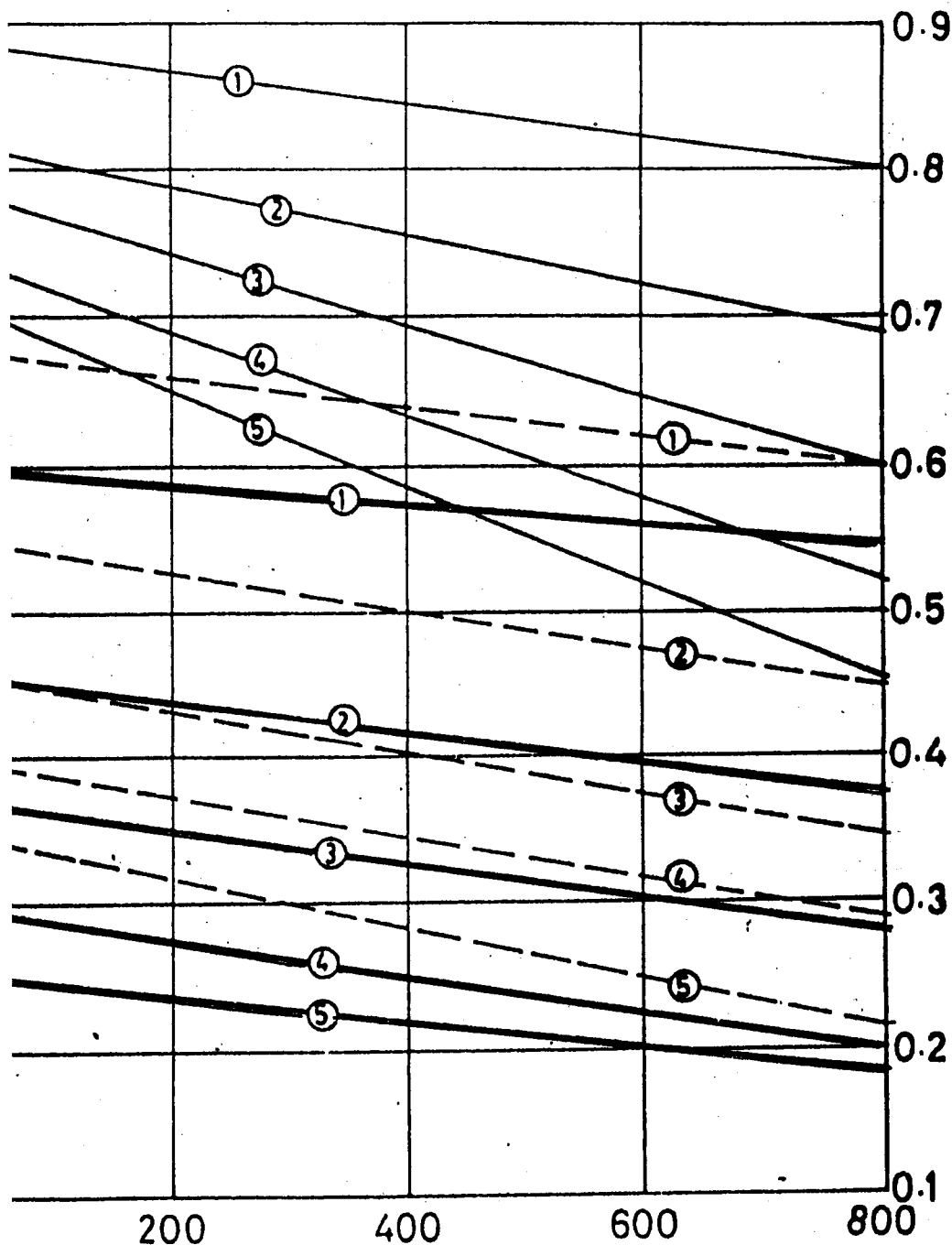
Kerpas air 60 mm.

Tinjau suria  $30^\circ$ .

Azimut suria  $160^\circ$  Timur.

(Geraf untuk faktor pemancaran udarakasa dan Peratus kadar-tambah untuk Pancaran suria terus dikepilkan)

( 20 markah )



h debu udarakasa se  $\text{cm}^3$  (tekanan udara kasa - 760mm.  
ukur dalam ozon - 2.5mm.)

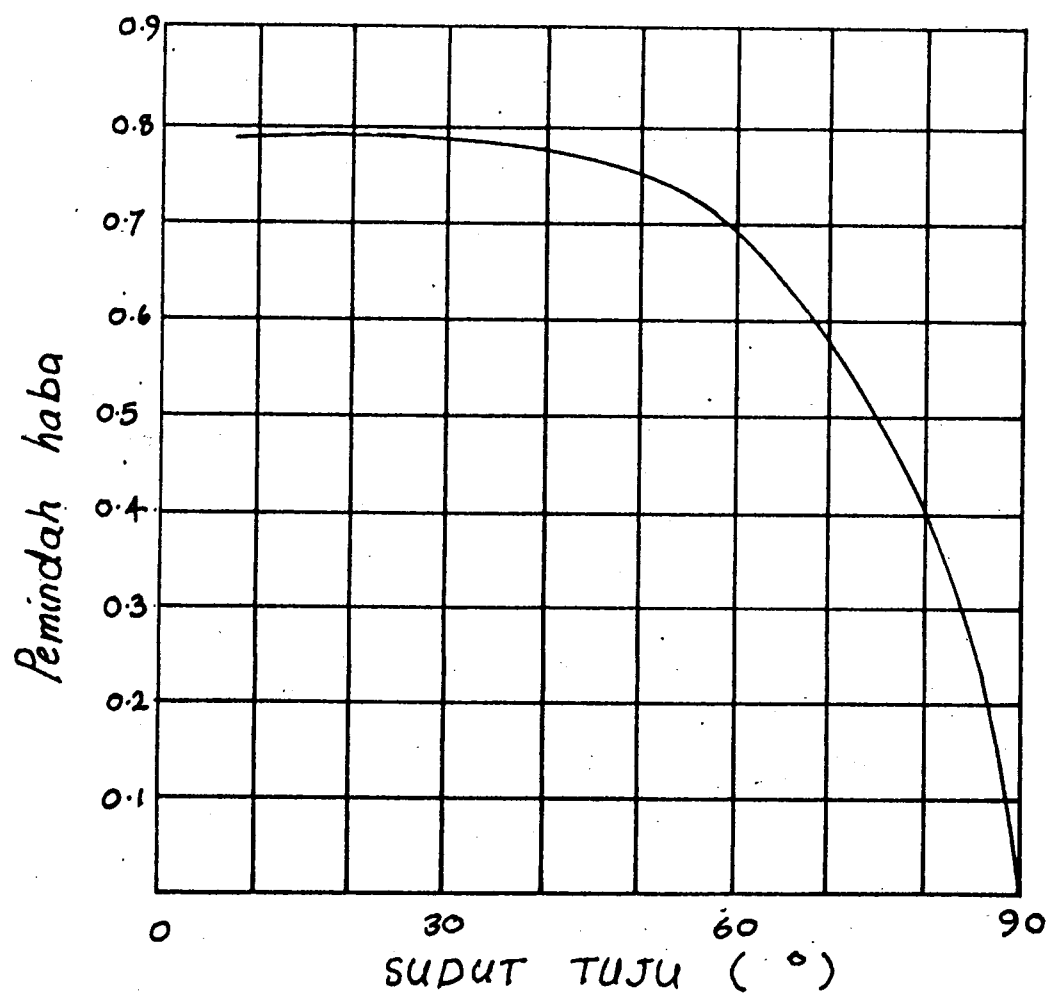
Kerpas air

" "

" "

umpulan udara.

ip between atmospheric transmission factor for  
r radiation,  $T_D$ , dust particles, precipitable water  
ass from Moon's data



Pemindah haba  $\tau$ , untuk pancaran bering  
terus (satu keping kaca biasa)

NILAI-U UNTUK BINAAN BANGUNAN BIASA

Bahan	Tebalnya	Nilai-U ( $Wm^{-2}C^{-1}$ )
Dinding Bata		
Tidak lepa padu	114 mm	3.2
	229 mm	2.6
	343 mm	1.9
Lepa padu	114mm	2.9
	229mm	2.4
	343 mm	1.8
Tembok rongga (tidak ganti-udara)	280 mm	2.0
(ganti-udara)	280 mm	2.2
Konkrit	100 mm	3.4
	150 mm	3.0
	250 mm	2.5
Kaca - Satu jendela		4.5
- Dua jendela		2.5
Batu	300 mm	2.5
	450 mm	2.0
	600 mm	1.8
Kepingan - asbestos	6 mm	4.1
Asbestos gelugor	6 mm	5.0
Besi gelugor	6 mm	5.2
Kayu		
Papan kayu	25 mm	2.5

PENYERAPAN DAN PEMBALIKAN UNTUK PERMUKAAN-PERMUKAAN

Permukaan	Penyerapan Pancaran Suria	Pembalikan Pancaran Suria
Aluminium	0.2	.8
Simen Asbestos	0.6	.4
Tembaga	.3	.7
Bata	.6	.4
Konkrit	.65	.35
Marmar	.45	.55
<u>Cat</u>		
Aluminium	.5	.5
Putih	.3	.7
Hijau	.7	.3
Hitam	.9	.1

Peratus (%) Kadar-Tambah untuk  
Pancaran Suria Terus

Tinggi (M) Atas Aras Laut	Tinjah Suria (Darjah)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
1000	-	14	13	10	9	8	8	8
1500	-	26	20	17	16	15	15	15
3000	-	40	31	28	26	25	24	23